استفاده از الگوهایGIS در تحلیل مکانی نقاط داغ جرم شهری(نمونه: شهر گرگان)[۱]

جعفر میرکتولی (استادیار جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه گلستان، نویسنده‌ی مسؤول)
g_mirkatouli@yahoo.com
امید عبدی (کارشناس ارشد اداره کل منابع طبیعی استان گلستان)
abdi.grs@gmail.com

چکیده

پژوهشگران جرم و مکان، اصطلاح "نقطه داغ" را برای بیان موقعیت مکانی نقـاط دارای فراوانـی وقوع جرم تعریف کرده‌اند. یک نقطه‌ی داغ ممکن است به تنهایی در یک موقعیت معـین قـرار داشـته باشد و یا به صورت مجموعه‌ای وابسته به یکدیگر باشند. در شهرها نیز یک قسمت از یک بلوک و یـا یک بلوک به‌طور کامل و یا دو بلوک و یا یک چهارراه می‌توانند نقاط داغ جرم باشند. در این تحقیق بـا هدف شناسایی نقاط داغ جرم شهر گرگان در محیط GIS، ابتدا اقدام به جمع آوری اطلاعات و نمونـه گیری به روش تصادفی گردید، سپس نقشه‌ی پراکنش جرایم به تفکیک نوع جرم در سطح شهر تهیـه شد و با استفاده از روش‌های مختلف شامل روش توصیفی، روش درون یابی عکس فاصـله‌ی وزنـی، روش تراکم کرنل، روش درون‌یابی کریجینگ و روش خوشه ای با استفاده از آنالیز آمـاری در محـیط GIS اقدام به تهیه‌ی نقشه نقاط داغ جرم در سطح شـهر گردیـد. نتـایج بـه‌دسـت آمـده از روش‌هـای مختلف آنالیز مکانی نقاط داغ در سطح شهر گرگان نشـان داد کـه براسـاس روش درون‌یـابی عکـس فاصله‌ی وزنی و کریجینگ چهار منطقه، روش تراکم کرنل سه منطقه و روش خوشه‌ای بـا اسـتفاده از آنالیز آماری دو منطقه به‌عنوان نقاط داغ جرم در سطح شهر تشخیص داده شد. براساس نتـایج، منـاطق شلوغ و فقیر نشین شهر به‌عنوان نقاط داغ جرم در تمامی روش‌ها مشهود است. همچنین به کـارگیری هر کدام از روش‌ها می‌توانند به شکل مطلوبتری در آنالیز بهتر نقاط داغ جرم کمک کنند.

کلیدواژه‌ها: نقاط داغ جرم، تراکم کرنل ، کریجینگ، گرگان، GIS.

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۱۲/۱۵   تاریخ تصویب:۱۳۹۰/۱۲/۱۷

درآمد:

پژوهشگران جرم و مکان اصطلاح «نقطه داغ» را بـرای بیـان موقعیـت مکـانی نقـاط دارای فراوانی وقوع جرم از علم زمین‌شناسی اقتباس کرده‌اند. در زمین‌شناسی به جاهایی که بالا آمدن ماگمای داغ، اغلب علت فوران یا انفجار آتش‌فشان می‌باشد، نقطه‌ی داغ گفتـه مـی‌شـود (تیلـر، ۱۹۹۷). یک نقطه‌ی داغ ممکن است به تنهایی در یک موقعیت معین قرار داشته باشـد و یـا بـه صورت مجموعه‌ای وابسته به یکدیگر باشند(لاروین، ۱۹۹۷و چاینی، ۲۰۰۰). روش رایج اسـتفاده از GIS در تحلیل جرم بدین گونه است که جرم شناس از GIS برای تحلیـل عوامـل زمـانی و مکانی مرتبط با وقوع جرم، و نیز پی بردن به پیشامدهای واقع شده در یک موقعیت مشـخص، روند وقوع جرم و نیزاستثناها در بروز جـرم اسـتفاده مـی‌کنـد (هـاریس ۲۰۰۰، جفـریس۱۹۹۸). امروزه دست اندرکاران امور انتظامی و امنیتی شهرها به زمـان و مکـان جـرم و همـین‌طـور بـه زمینه‌های فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی مجرمین توجه زیادی دارند (سـاهو،۲۰۰۲، داد، ۲۰۰۳ و موور، ۲۰۰٤). در این راستا اطلاعات و آماری را تهیه کرده و براساس آن به تحلیل‌هـایی دسـت یافته اند. با افزایش حجم اطلاعاتی و پیچیده شدن آن، نیازمند ابزاری کارآمد است تا با مقایسه ، همپوشانی و کاربرد الگوهای زمانی و مکانی جرایم، به تشخیص ویژگی‌های جرم پرداختـه و ابزار مناسب جهت مدیریت انتظامی ـ امنیتی شهر فراهم آید. فرآیند و ابـزار سـنتی، کـارآیی و کارآمدی لازم را فراهم نمی‌کنند، بلکه منجر به بهره وری پایین و کـاربرد غیـر مـؤثر از نیـروی انسانی نیز می‌شوند. در مقابل، توانایی‌ها و قابلیت‌های فراوان فنـاوری GIS در تحلیـل جـرم و برنامه ریزی، به منظور توسعه‌ی امنیت، در بسـیاری از شـهرهای جهـان بـه اثبـات رسـیده بـه گونه‌ای که با هماهنگی اطلاعات از منابع مختلف و دسـته بنـدی کـردن آنهـا مـی‌تـوان امکـان تحلیل‌های پیچیده را به شکلی آسان فراهم سـاخت (کارتیـک، ۲۰۰۳ و پانکـاج، ۲۰۰۵). تحلیـل جرایم در قالب نقشه و اطلاعات از حدود سی‌وپنج سال پیش شروع و در ابتـدا بـرای نمـایش بسیاری از رخدادها و موقعیت مکانی مناطق وقوع جرایم ازروش‌هایی مانند سنجاق‌های رنگـی برای نمایش نوع جرم و مناطق آلوده به جرم استفاده می‌شد، در صورتی‌که امروزه بـا پیشـرفت فن‌آوری، استفاده از تکنیک‌های رایانه‌ای و نرم افزاری برای عینی سازی و تحلیـل رخـدادهای

جنایی ضروری شده است (رات کلیف و مک کالاغ، ۱۹۹۹: ۳۹۸–۳۸۵ وهاریس، ۱۹۹۹: ۲۰۶). در ارتباط با استفاده از GIS در تحلیل مکانی جرایم امروزه تحقیقات مختلفی توسط پژوهشگران صورت گرفته است، مورای و همکاران در تحقیقی به اهمیت تلفیق اطلاعات مکانی و تحلیل کمی جرایم با سایر داده‌های در محیط GIS پرداختند. براساس نتایج به‌دست آمده می‌توان از GIS در سطح وسیع و به منظور شناسایی آسان الگوها استفاده کرد(مورای و همکاران،۲۰۰۱: ۳۲۹–۳۰۹). همچنین گرینبورگ و همکاران، GIS را در تحلیل فعالیت‌های جنایی در مفهوم مکانی عواملی معین مانند طرح بندی فیزیکی منطقه، نزدیکی به خدمات متنوع و اختلاط کاربری اراضی را روی رفتارهای جنایی تأثیرگذار دانسته اند(گرینبورگ و همکاران،۱۹۹۸:۶۱–۴۸). همچنین در تحقیقی توسط مؤسسه‌ی بین المللی مرکز بررسی جرم دادگستری، روش‌های آنالیز و شناسایی نقاط داغ جرم به روش تفسیر بصری، روش نقشه‌ی کروپلت، روش تحلیل بر اساس پیکسل، روش هم‌بستگی مکانی و روش آنالیز خوشه‌ای طبقه بندی شد. نتایج به‌دست آمده نشان داد با وجود روش‌های متعدد در تعیین نقاط داغ وقوع جرم، هیچ روشی به تنهایی بر سایر روش‌ها برتر نیست (جفریس وهاریس، ۱۹۹۸: ۱۲). لاروین در تحقیقی، نقاط داغ را در بررسی جرایم خیابانی بسته به نوع کاربری زمین و سهولت جایگزینی آنها مورد بررسی قرار داد (لاروین، تیلر،۱۹۹۷) با تحقیقی در خصوص بررسی نقاط داغ جرم، به این نتیجه رسید که نقاط داغ جرم دارای جابجایی‌های مختلفی هستند و پراکندگی آنها به موقعیت بازارهای مواد مخدر، محله‌های بی فرهنگ، شلوغ و نا امن، روسپی گری و ترس از جرم بستگی دارد(رالف،۱۹۹۸ : ۱۰۵).رفیعیان و همکاران در مطالعه‌ای با عنوان "نقش فناوری اطلاعات جغرافیایی (GIS) در کنترل و توسعه‌ی امنیت شهر قزوین"، به این نتیجه رسیدند که GIS جهت ساماندهی و مدیریت برنامه ریزی شهری، به ویژه با دیدگاههای ایجاد امنیت، در ابعاد مختلف کمک می‌کند(رفیعیان و همکاران. ،۱۳۸۵: ۱۰). همچنین رحیمی، نادر در پژوهشی به منظور شناسایی ارتباط میان شرایط محیطی و مکانی ارتکاب جرم با عنوان تحلیل فضایی جرم و جنایت در محدوده‌ی شهر کرج با استفاده از GIS، با بررسی چگونگی پیدایش، کیفیت و نحوه‌ی پراکندگی اعمال مجرمانه در محدوده‌ی جغرافیایی شهر، به این نتیجه رسیدکه به کمک

نمایش فضایی اعمال مجرمانه و تلفیق این اطلاعات با داده‌های ارتکاب جرایم و شاخص‌های اجتماعی- اقتصادی مجرم و محل سکونت او، امکان شناسایی کانون‌های جرم خیز ، پیش بینی محل‌های وقوع ناهنجاری در محدوده‌ی شهر فراهم می‌شود و اطلاعات به‌دست آمده به شکل مؤثری می‌تواند به کاهش میزان جرم در سطح شهر کرج کمک کند(رحیمی نادر،۱۳۸۵: ۱۲۰).

در این تحقیق هدف بر این است تا با کاربرد روش‌های مختلف با استفاده از قابلیت‌های GIS، مناطق داغ جرم در سطح گرگان مشخص و نقشه سازی شود، تا بتوان به‌صورت پیشرفته و دقیق به موضوع توسعه‌ی امنیت شهر و مبارزه با جرایم در سطح شهر پرداخت.

مواد و روش‌ها

منطقه‌ی مورد مطالعه

شهر گرگان مرکز استان گلستان از لحاظ مکانی با توجه به سیستم مختصات قائم الزاویه و سیستم تصویر UTM در قاچ ٤٠S بین xهای ٢٦٥٢٩٥ تا ٢٧٦٤٣٢ و yهای ٤٠٨٣٣١١ تا ٤٠٧٥٢١٢ قرار گرفته است. دارای مساحتی حدود ٣٢/٥٠ کیلومتر مربع، جمعیتی بالغ بر ٢١٠ هزار تن با میانگین سنی ٢٤/٤٥ سال می‌باشد. شهر دارای بافتی قدیمی و جدید است، بازار نعلبندان و مسیر منتهی به چهار راه میدان به‌عنوان شلوغ‌ترین مناطق شهر محسوب می‌شوند.

داده‌ها و نرم افزارهای مورد استفاده

از جمله داده‌های مکانی که در ایجاد امنیت به کمک GIS در تحلیل جرم به کار می‌آیند، می‌توان به عوارض نقطه‌ای مانند موقعیت‌های وقوع جرم، ادارات پلیس، مکان‌های جاذب جرم مثل متل‌ها، توزیع و خرید و فروش مواد مخدر و نیز عوارض **خطی** از قبیل شبکه‌ی خیابان‌ها، و عوارض سطحی مثل مرزهای نواحی شهری ونظایرآن اشاره کرد. بدین منظور در این تحقیق از نقشه‌ی شهر گرگان در مقیاس ۱:۲۰۰۰ و تصویر فیوژ شده آیکونوس گرگان مربوط به سال ۲۰۰۳ میلادی به منظور تعیین موقعیت مکانی و آدرس دهی مکان‌های وقوع جرم استفاده شد. همچنین از نرم افزار **Arc GIS**9.3 و برنامه‌های جانبی **Spatial Analys**t و

Geostatistical Analyst به منظور نقشه سازی و تجزیه و تحلیل نقاط داغ جرم استفاده گردید.

روش تحقیق

در این تحقیق ابتدا با استفاده از روش نمونه گیری "تصادفی ساده" نمونه‌های جرایم جمع آوری و در عملیات اسنادی از روش غیراحتمالی هدفمند در حد دسترسی استفاده گردید. سپس تمامی اطلاعات جهت تعیین مکان وقوع آسیب‌ها، وارد محیط GIS شده و با استفاده از نقشه‌های ۱:۲۰۰۰ و تصویر فیوژ ماهوره آیکونوس با توان تفکیک یک متر، نقشه‌ی مکانی جرایم به صورت یک لایه‌ی برداری نقطه ای تهیه شد و اطلاعات جمع آوری شده شامل نوع و فراوانی جرم برای هر نقطه در جدول اطلاعات توصیفی لایه جرم‌ها ثبت گردید. همچنین به منظور آدرس دهی دقیق مکان‌های وقوع جرم، اقدام به روی هم گذاری[1] لایه‌ی پراکنش جرایم روی تصویر آیکونوس و نقشه‌ی شهری گردید. در پایان به منظور تحلیل مکانی نقاط داغ جرم در سطح شهر از روش‌های زیر استفاده شد؛

- **روش توصیفی:** در این روش نقشه‌های موضوعی که بیانگر فراوانی جرایم در هر ناحیه و منطقه‌ی شهر است، به‌صورت کولموگراف تهیه گردید. که امکان مقایسه‌ی فراوانی جرایم را در سطح شهر فراهم می‌آورد. این روش توصیفی بیشتر توسط پلیس مورد استفاده قرار می‌گیرد.

- **روش تراکم کرنل[2]:** روش تراکم کرنل یک روش درون‌یابی آماری است که امکان تهیه‌ی نقشه‌ی تراکم جرایم را به‌صورت پیوسته در سطح شهر فراهم می‌آورد. در این روش مناطق نزدیکتر به محل جرم نسبت به سایر مناطق وزن بیشتری خواهند داشت و نتیجه‌ی آن توزیع هموارتر ارزش‌هاست.

1 overlay
2 Kernel density

– **روش درون‌یابی عکس فاصله‌ی وزنی[1]:** در این روش به نقاط دارای داده وزن داده می‌شود که این وزن بر اساس فاصله‌ی بین نقاط است. این وزن‌ها توسط توان وزن‌دهی کنترل می‌شود، به‌گونه‌ای که توان‌های بزرگتر اثر نقاط دورتر از نقطه‌ی مورد نظر تخمین را کاهش می‌دهند و توان‌های کوچکتر، وزن‌ها را به‌طور یکنواختی بین نقاط همسایه توزیع می‌کنند. در استفاده از این روش کانون‌های جرم خیز وزن بیشتری در برآورد میزان جرم مناطق نزدیک به آنها خواهند داشت.

– **روش درون‌یابی کریجینگ[2]:** برآورد آمار مکانی، فرآیندی است که طی آن می‌توان مقدار یک کمیت در نقطه ای با مختصات معلوم را با استفاده از مقدار همان کمیت در نقاط دیگری با مختصات معلوم به‌دست آورد. کریجینگ بر اساس میانگین متحرک وزن دار بوده و می‌توان آن‌را بهترین تخمین‌گر خطی ناااریب خواند. در این روش از الگوهای برازش مختلف به منظور برآورد میزان جرایم در سطح شهر استفاده شده، سپس از الگو با صحت بالاتر به‌عنوان الگوی مناسب برای تهیه‌ی نقشه‌ی پهنه بندی جرایم استفاده شد.

– **روش خوشه ای با کمک تحلیل آماری:** در این روش، ابتدا با توجه به فواصل نقاط جرم در سطح شهر اقدام به محاسبه‌ی فاصله آستانه که معمولاً میانگین فاصله‌ی نقاط از همدیگر در نظر گرفته می‌شود، گردید. سپس با استفاده از آنالیز آماری نقاط داغ[3] اقدام به آنالیز جرایم و تهیه‌ی نقشه نقاط داغ جرم گردید.

سپس به منظور تهیه روش و الگوی دقیقتر در تحلیل مکانی جرایم در سطح شهر اقدام به مقایسه‌ی صحت نقشه‌ها با استفاده از شاخص‌های آماری از قبیل RMSE (ریشه‌ی میانگین مربعات خطا) گردید.

1 Invers distance weighted
2 kriging
3 Hot Spot Analysis with Rendering

نتایج

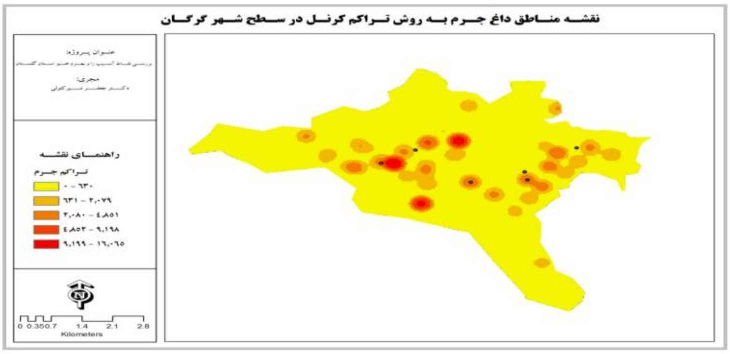
نتایج حاصل از تهیه‌ی نقشه‌ی نقاط داغ جرم به روش توصیفی براساس نقشه‌ی شماره ۱، حاکی از آن است که مناطق شلوغ و فقیر شهر دارای بیشترین فراوانی وقوع جرایم بوده و به‌عنوان مناطق داغ جرم براساس این روش معرفی می‌شوند.

نقشه‌ی شماره"۱": نقشه مناطق داغ جرم به روش توصیفی در سطح شهر گرگان



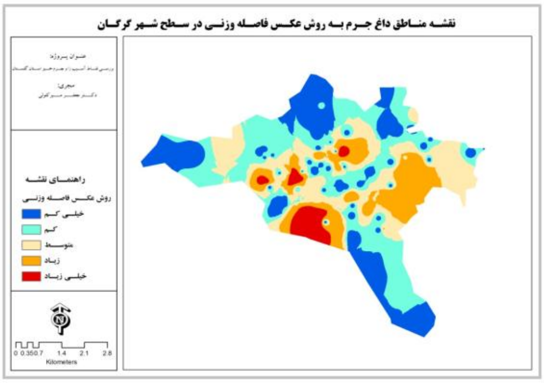
براساس نتایج حاصل از تهیه‌ی نقشه‌ی نقاط داغ جرم به روش تراکم کرنل مناطق اطراف کانون‌های جرم دارای بیشترین میزان تراکم هستند. نقشه‌ی تراکم جرایم در پنج طبقه کلاسه بندی گردید. براساس اطلاعات نقشه‌ی شماره ۲ ، سه منطقه با میزان تراکم ۱۹/۱۹ تا ۱۶/۰۶ در هکتار دارای بیشترین تراکم جرم در واحد سطح بوده و به‌عنوان مناطق داغ جرم معرفی می‌شوند.

نقشه‌ی شماره "۲": نقشه‌ی مناطق داغ جرم به روش تراکم کرنل در سطح شهر گرگان



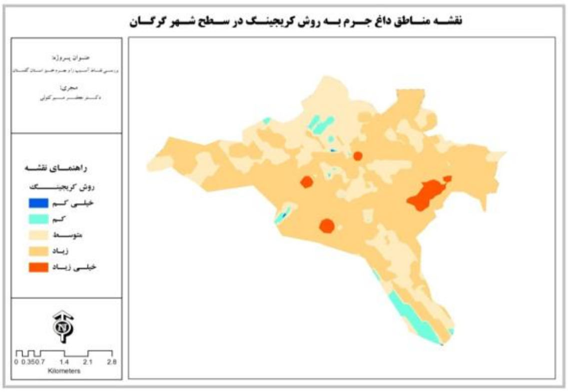
براساس نتایج حاصل از تهیه‌ی نقشه‌ی نقاط داغ جرم به درون‌یابی عکس فاصله وزنی در پـنج طبقـه، طبق نقشه‌ی شماره ۳، چهار منطقه دارای میزان جرم خیلی زیاد بوده و به عنوان منـاطق داغ جـرم معرفـی می‌شوند.

نقشه‌ی شماره"۳": نقشه‌ی مناطق داغ جرم به روش درون‌یابی عکس فاصله وزنی در سطح شهر گرگان



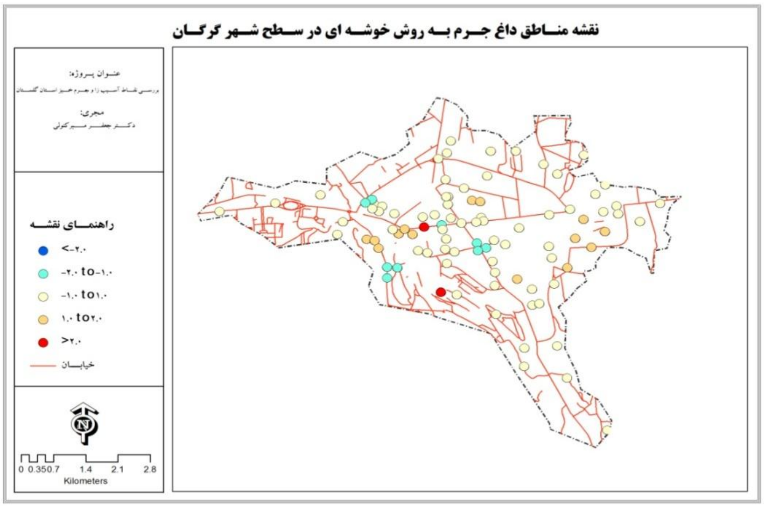
براساس نتایج حاصل از تهیه‌ی نقشه‌ی نقاط داغ جرم به درون‌یابی کریجینگ در پنج طبقـه، طبق اطلاعات مندرج در نقشه‌ی شماره ٤، چهار منطقه دارای میزان جـرم خیلـی زیـاد بـوده و به‌عنوان مناطق داغ جرم معرفی می‌شوند.

نقشه‌ی شماره"٤": نقشه‌ی مناطق داغ جرم به روش درون‌یابی کریجینگ در سطح شهر گرگان



با توجه به نتایج حاصل از تهیه‌ی نقشه‌ی نقاط داغ جرم بــه روش خوشــه‌ای بـا اسـتفاده از آنالیز آماری نقاط داغ در پنج طبقه، طبق اطلاعات نقشه شماره۵، دو منطقه دارای میزان ضریب بیشتر از دو، به‌عنوان مناطق داغ جرم معرفی می‌شوند.

نقشه‌ی شماره"۵":نقشه‌ی مناطق داغ جرم به روش خوشه ای در سطح شهر گرگان



بحث و نتیجه گیری

نتایج حاصل از کاربرد GIS در آنالیز مکانی در سطح شهر، با توجه به شناسایی منـاطق داغ جـرم و نیز پهنه بندی جـرم در سـطح شـهر بـا اسـتفاده از روش درون‌یـابی عکـس فاصـله‌ی وزنـی و روش کریجینگ می‌توان به مکان‌یابی خدمات شهری، ارتباط اطلاعات مکانی و طراحی فضاهای قابـل دفـاع، شناسایی و تحلیل و پیش بینی جـرایم، شناسـایی منـاطق جـرم خیـز و آلـوده، تعیـین شـعاع جـرایم، مقایسه‌ی مناطق مختلف با همدیگر و نیز مقایسه‌ی گونه‌های مختلف جرم در سـطح شـهر پرداخـت. نتایج به‌دست آمده از کاربرد روش‌های مختلف در آنالیز مکانی جرایم در سطح شهر، حـاکی از وجـود مناطق مشترک به عنوان مناطق داغ جرم در تمامی روش‌هاست. هر کدام از روش‌ها بـه شـکل خاصـی می‌تواند در تحلیل جرایم در سطح شهر کمک نمایند، روش توصیفی ضمن نمایش مکانی محل وقـوع

جرایم امکان مقایسه‌ی جرایم در مناطق مختلف شهر را نیز با استفاده از هیستوگرام‌های نمایش داده شده فراهم می‌آورد. روش تراکم کرنل در نمایش میزان تراکم جرم در نقاط وقوع جرم در واحد سطح تا شعاع خاصی از محل وقوع جرم می‌تواند به‌کار گرفته شود. روش‌های درون‌یابی عکس فاصله‌ی وزنی و کریجینگ در پیش‌بینی میزان و شدت وقوع جرایم در مناطق مختلف شهر با توجه به نقاط وقوع جرم و نیز در تهیه‌ی نقشه‌ی پهنه بندی خطر جرایم استفاده نمود. همچنین روش خوشه‌ای با تحلیل آماری نقاط وقوع جرم و نیز با توجه به فواصل نقاط وقوع جرم از یکدیگر، نقاط را در خوشه‌هایی دسته بندی می‌نماید که مناطقی با ضریب بیشتر از دو در این روش به عنوان مناطق داغ جرم معرفی می‌شوند. نقشه‌های جرم در واقع سرنخ‌هایی هستند که اگر به خوبی تحلیل و پیگیری شوند به یافتن مجرمین و کشف این معمّاها کمک خواهند کرد. GIS به مأموران انتظامی کمک می‌کند تا مکان‌های بالقوه‌ی جرم‌خیز را توسط تحلیل معیارهایی که در ظاهر ارتباط چندانی با یکدیگر ندارند، به صورت نقشه و به شکل طبقه بندی شده گرافیکی شناسایی نماید. برای بالا بردن دقت مکانی نقاط وقوع جرم و روزآمد کردن اطلاعات می‌توان از سیستم موقعیت یاب جهانی (GPS) کمک گرفت، کاربردهای GIS هنگامی که با GPS ترکیب شود، پیگیری تغییر مکان مجرمین، محل رخداد جرم و ... را آسان می‌گرداند. اخیراً سیستم موقعیت یاب جهانی (GPS) ابزاری مناسب برای تعیین موقعیت مکانی پیشامدها برای وارد کردن به GIS، مخصوصاً در مناطقی که آدرس خیابان‌ها و محل چندان مشخص نباشد، به شمار می‌روند . اداره‌ی سرشماری آمریکا نیز از سال ۱۹۹۰، مجموعه داده ای را با نام TIGER، که کل ایالت را پوشش می‌دهد و به عنوان پایه ای برای کدگذاری زمینی موقعیت‌های وقوع جرم و نقشه کشی جرم به کار می‌رود، طراحی کرده است(هاریس،۲۰۰۰: ۷۹) . به نظر می‌رسد استفاده از این ابزار نیز در سطح شهرها و مناطق مختلف کشور به منظور جمع آوری اطلاعات مکانی مناسب جرایم در ورود دقیقتر و سریعتر اطلاعات به GIS کارساز باشد. به طور کلی با استفاده از GIS توسط تحلیل‌گران می‌توان نسبت به کنترل ، مدیریت و توزیع نیروهای پلیس اقدام کرد. پایگاههای اطلاعات جرم که با استفاده از GIS تشکیل می‌شود و یکی از محصولات آن نقشه سازی جرم Crime Mapping است، به این مجموعه اطلاعات با شبکه جهانی اینترنت باعث ایجاد تعامل و همکاری جدید و ویژه ای بین نیروی انتظامی و مردم می‌شود.

یادداشت‌ها

۱. اطلاعات میدانی مورد استفاده در این مقاله از پروژه تحقیقاتی ،با عنوان "شناسایی نقاط آسیب خیز و بحران زای اجتماعی در بافت شهری و روستایی گلستان"استخراج شده است.مجری پروژه فوق دکتر جعفر میر کتولی و کارفرما استانداری گلستان است و در سال ۱۳۸۷ به اتمام رسیده است.

کتابنامه

۱. ابهری، مجید (۱۳۸۰). *آسیب‌های اجتماعی و راهکارهای مقابله با آن*، تهران، نشر پشوتن، ٤۲٦ صفحه.

۲. دیکنز، پیتر (۱۳۷۷). *جامعه شناسی شهری*، ترجمه‌ی دکتر حسین بهروان، مشهد، انتشارات آستان قدس رضوی، ۲۵۰ صفحه.

۳. رحیمی نادر، حسین (۱۳۸۵). *تحلیل فضایی جرم در شهر کرج (با استفاده از GIS)*، پایان نامه‌ی دکتری، دانشکده علوم انسانی دانشگاه اصفهان، صفحه ۱۲۰.

٤. رفیعیان، مجتبی و م، سرداری و ر، پولادی (۱۳۸۵). *نقش فناوری اطلاعات جغرافیایی در کنترل و توسعه امنیت شهری (مطالعه موردی: شهر قزوین)*، اولین اولین همایش GIS شهری، صفحه ۱۰.

۵. نشریه شهر نگار شماره ۲۸، **برگ***زاری اولین همایش کاربرد GIS در پیشگیری از جرم و توسعه امنیت شهری*، ۲۱۰ صفحه.

6. Harries, K. (1999), **Mapping Crime: Principle and Practice**. Washington DC: National Institute of Justice (NCJ 178919). 206pp.

7. Harries, Keith (2000), **Crime Mapping: Principle and Practice**. Crime Mapping Research Centre. US Department of Justice, Office of Justice Programs. http://www.ncjrs.org/html/nij/mapping/pdf.html accessed 15th August 2000, 79pp.

8. LaVigne, N. & J. Wartell. (2001), **Mapping across boundaries: Regional crime analysis.** Washington, DC: Police Executive Research Forum. 48 pp.

9. Jefferis, E. (1998), "**A Multi-Method Exploration of Crime Hot Spots**." Paper presented at 1998 Academy of Criminal Justice Sciences (ACJS) Annual Conference. URL: www.ojp.usdoj.gov/cmrc/whatsnew/hotspot/intro.pdf, 12 pp.

10. Murray, A.T. (1999), "**Spatial analysis using clustering methods: evaluating the use of central point and median approaches**." Journal of Geographical Systems. 1: 367-383 pp.

11. Murray, A.T. and T.H. Grubesic. (2002), "**Identifying Non-hierarchical Clusters**." International Journal of Industrial Engineering. To appear, 12ppt.

12. Murray, A.T., I. McGuffog, J.S. Western, and P. Mullins. (2001), "**Exploratory spatial data analysis techniques for examining urban crime**." British Journal of Criminology. 41: 309-329 pp.
13. Lozano, J.A., P. Larranaga, and M. Grana. (1996), **"Partitional cluster analysis with genetic algorithms: Searching for the number of clusters**." In, Data Science, Classification, and Related Methods, edited by C. Hayashi, N. Ohsumi, K. Yajima, Y. Tanaka, H. Bock, and Y. Baba. Tokyo: Springer-Verlag, 345pp.
14. Ratcliffe, J.H. and M.J. McCullagh. (1999), "H**otbeds of crime and the search for spatial accuracy**." Journal of Geographical Systems. 1: 385-398pp.
15. Greenburg, S. and W. Rohe. (1998), "**Neighborhood Design and Crime**." **Journal of the American Planning Association**. 50: 48-61 pp.
16. Chainey, S. and J. Cameron. (2000). "Understanding Hot Spots." Presentation prepared for 2000 CMRC Conference: ***Wheredunit? Investigating the Role of Place in Crime and Criminality***. San Diego, CA. 12 pp.
17. TaylorB.Ralph (1998), ***Crime and Place. National in statue of Justice*** (NIJ) , from the word : wide web : http://www.Nij.com, 105pp.
18. Anselin , Luc (2000), ***Spatial Analysis of crime*** , National institute of Justice(NIJ) , from the word wide web. Http.//www/nij.com.Taylor , 212-262 pp.
19. Block, C. R. (1990, December), ***Hot spots and isocrimes in law enforcement decision making.Paper presented at the conference on Police and Community Responses to Drugs:Frontline Strategies in the Drug War***, University of Illinois at Chicago. 11p.
20. Dr. Sahu R. and Srivastava P, (2002), "***Effective Crime Control using GIS***", Indian Institute of Information Technology & Management, Gwalior. www.GISdevelopment.net, 12 pp.
21. Karthik Krish (2003), "***Applications of GIS in Crime Analysis and Geographic Profiling***" by, Project Manager, Banglore. ww.GISdevelopment.net 10pp.
22. Pankaj S. Chaudhari (2005), ***A Perspective Approach in Crime Monitoring Using GIS***,Map India 2005, Geomatics 2005, India. 13pp.
23. Dodd et al. (2004), '***Crime in England & Wales 2003/2004***', Home Office Bulletin, National Statistics:
http://www.homeoffice.gov.uk/rds/pdfs04/hosb1004.pdf, 12 pp.
24. HMSO (2004), '***Crime & Disorder Act 1998***; Anti-Social Behaviour Act 2003; Licensing Act 2003': 10pp.
25. Moore, L. & Yeo, H. (2004), '***Crime in England & Wales 2003/2003***: Yorkshire & Humberside Region', RDS, Home Office: 16pp.
http://www.homeoffice.gov.uk/rds/pdfs04/yorksandhumber04.pdf
26. Whyte, D., (2003), ***Behind the Line of Truncheons'***: Crimes of the Powerful and the Policing of Valid Knowledge. British Criminology Conference,Keele: The British Society of Criminology. 21pp.

27. Clarke. R. and Eck, K. (2003), ***Become a Problem-Solving Crime Analyst in 55 small steps. London: Jill Dando Institute, University College London.***

28. Hirschfield, A. (2005), Analysis for intervention. In Tilley, N. Handbook of Crime Prevention and Community Safety, Devon: Willan Publishing. 14pp.

29. National Institute of Justice (2005), ***Mapping Crime: Understanding Hot Spots***.
http://www.ncjrs.gov/pdffiles1/nij/209393.pdf 20pp.

30. Townsley, M. and Pease, K. (2003), ***Two go wild in Knowsley***; analysis for evidence-led crime reduction. In Bullock, K. and Tilley, N. (eds) Crime reduction and Problem-oriented Policing. Devon: Willan Publishing. 16pp.